



сформированности знаний. ИКТ позволяют оптимизировать процесс воспроизведения знаний с помощью специальных программ тестирования, аудирования, экспертной оценки и др.

Условиями качественного усвоения знаний является полнота и объективность *контроля* на основных этапах процесса усвоения. ИКТ позволяют проводить “следящую обратную связь с непрерывной коррекцией”, что предполагает контроль и корректировку на каждом этапе усвоения знаний.

Таким образом, целью ИКТ является формирование активной, творческой личности будущего специалиста, способного самостоятельно строить и корректировать свою учебно-познавательную деятельность.

### Литература

1. Г.М.Киселев, Р.В.Бочкова «Информационные технологии в педагогическом образовании». Учебник. Москва. 2013г.
2. Дичковская И.М. Инновационные педагогические технологии. – К., 2004г.

П.С. Барабанова

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В МУЛЬТИПРОГРАММНЫХ СИСТЕМАХ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Многопоточная работа с вычислительными процессами открывает много возможностей для программирования, но довольно сложна в разработке. Так как процессы работают параллельно возможны конкуренция и конфликты при доступе к общим ресурсам. Для предотвращения возможных конфликтов, операционная система предлагает определенные средства, такие как синхронизация процессов, разделение ресурсов для правильного функционирования системы.

Пренебрежение вопросом синхронизации или недостаточно квалифицированное использование синхронизирующих объектов приведет к снижению надежности и к возрастанию уязвимости системы, неправильному решению задачи или краху системы. Сейчас компьютеры применяются практически в любой области и их корректная работа определяет качественное управление объектами, безопасность человека, поэтому надежность системы или программного продукта – основной фактор их применения [1]. Синхронизация используется для исключения гонок и тупиков при обмене данными между потоками, разделения данных, при доступе к процессору и устройствам ввода-вывода. Но такие аспекты параллельного программирования вызывают много вопросов, по-



этому необходимо представить, в наиболее удобном для студентов, интерактивном виде.

Основная трудность заключается в умении правильно использовать достоинства мультипрограммной системы и объектов синхронизации. Если средствами пользоваться неаккуратно, то в мультипрограммной системе процесс будет находиться в состоянии взаимоблокировки (тупика), когда он ожидает события, которое никогда не произойдет, т.е. использование системы будет ненадежно [2].

Изучение этих разделов и их применение традиционно сложный вопрос для студенческой аудитории, поэтому целесообразно разработать интерактивную систему – программный комплекс, который позволит повысить эффективность изучения этих разделов.

Для повышения эффективности изучения процессов синхронизации в операционных системах предлагается программный комплекс, позволяющий моделировать эти процессы и обеспечивать интерактивный режим обучения, интегрирующий изучение теоретического материала и лабораторные занятия.

Программный комплекс содержит две компоненты: контент (содержание лекций по теме синхронизации) и набор подключаемых гиперссылками, практических примеров (программ), иллюстрирующих теоретический материал.

С учетом, необходимых требований, был разработан графический пользовательский интерфейс программного комплекса для изучения процессов синхронизации вычислительных процессов в мультипрограммных системах.

Данный интерфейс позволяет в интерактивном режиме:

- изучать работу синхронизирующих объектов (блокирующие переменные, семафоры, мьютексы, мониторы, барьеры, сообщения) [2];

- демонстрировать условия возникновения взаимных блокировок, а также обнаруживать и устранять их при наличии одного или нескольких ресурсов каждого типа [2];

- изучать теоретический материал по синхронизации и взаимным блокировкам процессов и потоков;

- проверять результаты усвоения материала с помощью контрольных вопросов.

Программный комплекс отличается возможностью в интерактивном режиме изучать теоретические аспекты синхронизации и возникновения взаимоблокировок, т.е. позволяет перейти от технологии обучения «лекции и лаборатория» к «лекция - лаборатория», что повышает эффективность усвоения изучаемого материала

На рисунке 1 представлена панель выбора лекций с выбранной лекцией «Семафоры»

На рисунке 2 представлен конец данной лекции, в котором размещены контрольные вопросы по лекции и гиперссылки на примитив синхронизации. Для лучшего понимания теории работа синхронизирующего объекта показывается на примере конкретной задачи с применением синхронизации и без нее.



На рисунке 3 показан пример работы семафора с помощью такой классической иллюстрации проблемы синхронизации, как «Проблема обедающих философов».

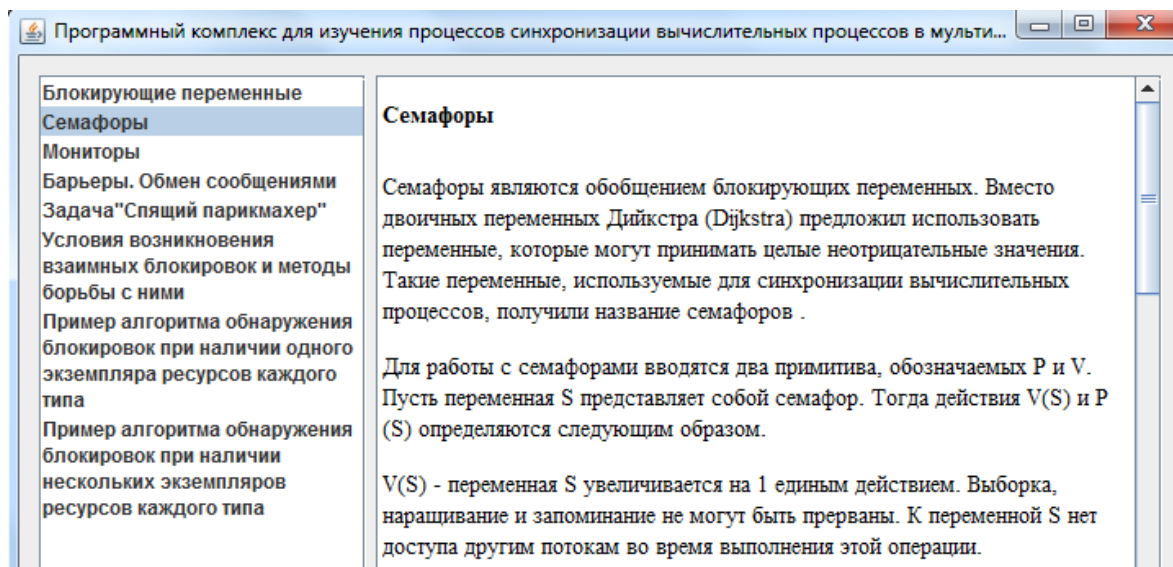


Рисунок 1 – Лекция «Семафоры»

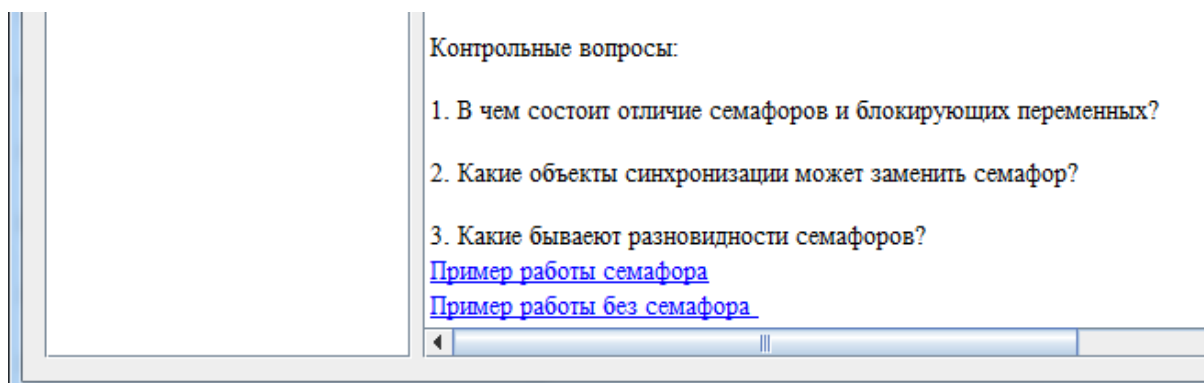


Рисунок 2 - Контрольные вопросы и гиперссылки на примеры

В комплексе также рассматриваются взаимные блокировки, условия их возникновения и алгоритмы обнаружения при наличии одного или нескольких экземпляров ресурсов каждого типа [2].

Если каждый процесс из множества процессов ожидает события, которое только другой процесс данного множества может вызвать, тогда все процессы множества находится в тупиковой ситуации. Ни один из них не сможет инициировать событие, которое разбудило бы другого члена множества, так как все процессы чего-то ожидают, и, следовательно, все процессы будут спать.

Рассмотрим пример с обнаружением взаимоблокировок при наличии одного экземпляра ресурсов каждого типа, на панели лекций представлена лекция «Пример алгоритма обнаружения блокировок при наличии одного экземпляра ресурсов каждого типа».



В конце данной лекции есть гиперссылка на пример, необходимо перейти по ней. В качестве примера выполнения были использованы начальные данные, указанные на рисунке 4.

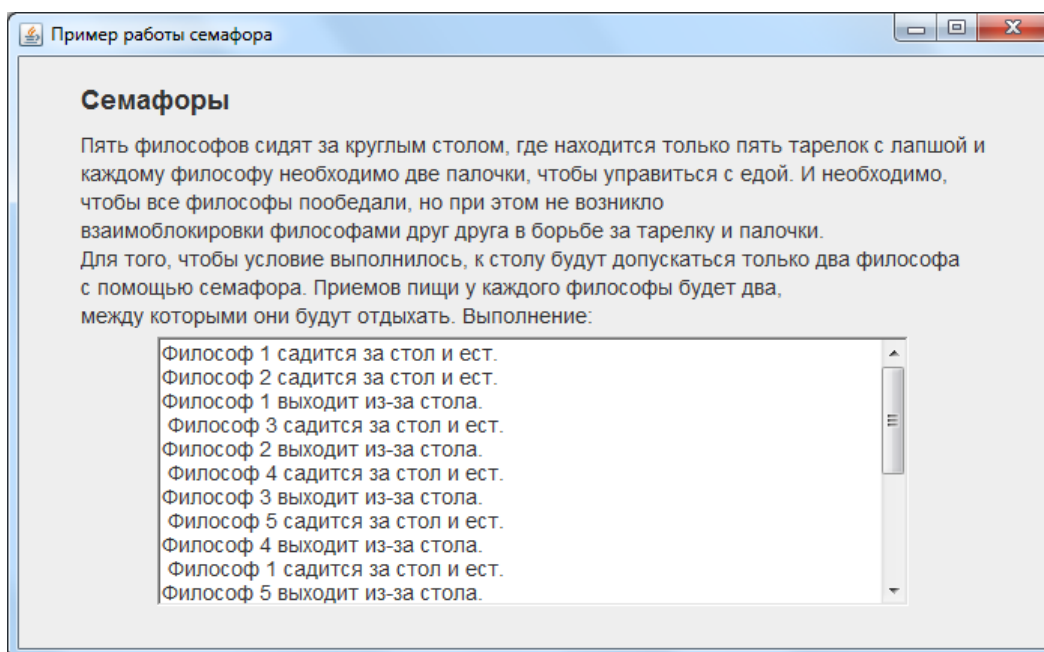


Рисунок 3 – Решение классической проблемы семафором

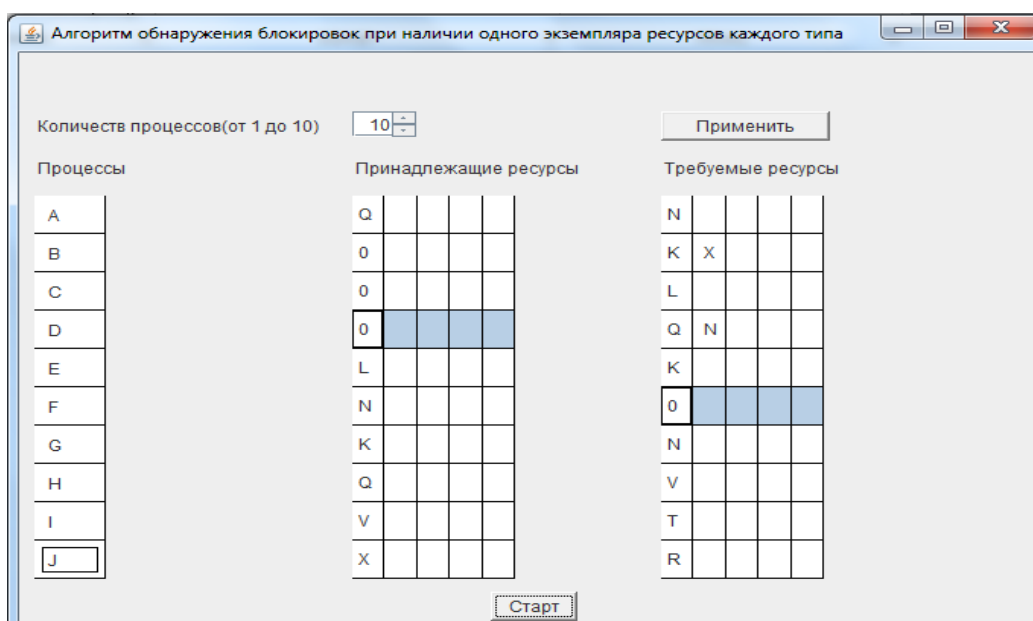


Рисунок 4 – Программа обнаружения блокировок при наличии одного экземпляра ресурсов каждого типа

Если взаимная блокировка обнаруживается, то комплекс выдаст сообщение: «Обнаружен цикл».

Программный комплекс успешно применяется при решении прикладных инженерных задач, например, для моделирования взаимодействия вычисли-



тельных процессов в системах реального времени для мониторинга по динамическим параметрам различных транспортных объектов.

Важнейшей задачей таких систем является идентификация сигналов источников информации в узлах объектов, недоступных для прямых измерений [3]. Вычислительные эксперименты на базе комплекса позволили разработать программное обеспечение и выбрать оптимальную по соотношению «производительность – цена» архитектуру вычислительной системы для обработки в реальном времени сигналов системы идентификации по геометрическим параметрам подвижного состава железнодорожного транспорта.

### Литература

1.Липаев В.В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени: монография. – М.- Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 281 с.

2.Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2002. – 1040 с.3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2002. – 544 с.

3.Засов В.А. Алгоритмы и устройства для идентификации входных сигналов в задачах контроля и диагностики динамических объектов /В.А. Засов, М.А. Тарабардин, Е.Н. Никоноров // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. акад. С.П. Королева, 2009, №2(18). – С.115-123.

М.Е. Воронухин, В.А. Засов

### ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

(Самарский государственный университет путей сообщения)

Одним из разделов при изучении курса операционных систем является мультипрограммный способ организации вычислительных процессов, в который входит тема планирования и диспетчеризации процессов и потоков операционной системой. Разнообразный и сложный материал по этой теме затрудняет ее изучение студенческой аудиторией, особенно в условиях ограничений аудиторных часов.

Для повышения эффективности изучения планирования процессов и диспетчеризации в операционных системах предлагается программный комплекс, позволяющий моделировать эти процессы и обеспечивать интерактивный режим обучения, интегрирующий изучение теоретического материала и лабораторные занятия.

Целью работы является разработка программного комплекса, позволяющего: представлять содержимое темы в виде интерактивных лекций, при изучении которых дается возможность познакомиться с примерами моделей алго-